

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-14783
(P2001-14783A)

(43) 公開日 平成13年1月19日 (2001.1.19)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 1 1 B 19/04	5 0 1	G 1 1 B 19/04	5 0 1 Q 5 D 0 9 1
5/02		5/02	Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平11-187055

(22) 出願日 平成11年6月30日 (1999. 6. 30)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 伊藤 美由紀

東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会
社東芝青梅工場内

(72) 発明者 楠本 辰春

東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会
社東芝青梅工場内

(74) 代理人 100077849

弁理士 須山 佐一

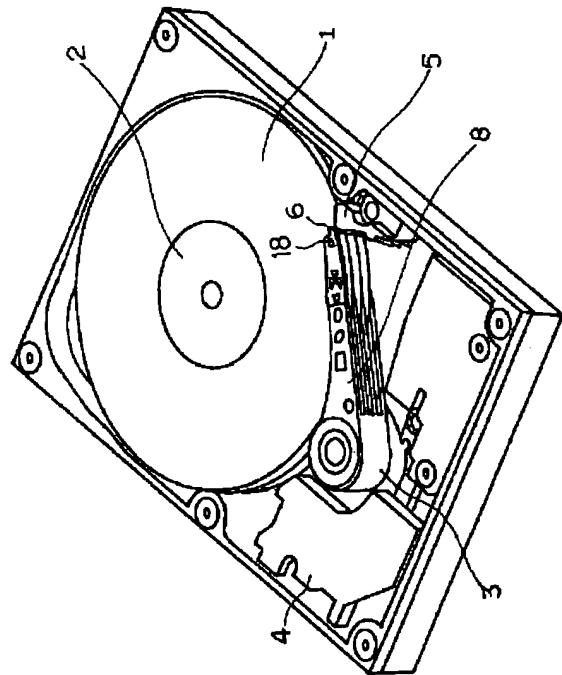
Fターム(参考) 5D091 AA10 FF05 HH04 HH20

(54) 【発明の名称】 磁気ディスク装置とその衝撃検出方法

(57) 【要約】

【課題】 磁気ディスク装置の磁気ヘッド駆動方式としてヘッドロード／アンロード方式を採用するにあたり磁気ヘッドの動作状態が複数発生し得るが、これら複数の動作状態を一つの衝撃センサで検知してディスクの保護を行う。

【解決手段】 磁気ディスク装置は、磁気ディスク装置に加えられた衝撃を検知し検知信号を出力する衝撃センサ21、入力された検知信号が所定のレベルを越えた場合、衝撃検知パルス信号を出力するコンパレータ25と、ロード／アンロード／シーク／オントラックなどの各種動作に応じてそれぞれ異なる検知レベルを設定するための制御信号dを出力するCPU11と、制御信号dによって検知信号のゲインが複数の段階(2G、5G、10Gなど)で設定され、この設定値に基づいてLPF23から入力された検知信号のゲインを可変しコンパレータ25へ出力するゲイン切替器24とを具備する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 磁気ディスクの面から磁気ヘッドを浮揚させて移動し前記磁気ディスクから情報の書き込みおよび読み取りを行う装置本体と、
前記装置本体に加えられる衝撃を検知する検知手段と、
前記装置本体がもつ前記磁気ヘッドの複数の動作状態に応じて前記検知手段の検知レベルをそれぞれ設定する手段と、
前記磁気ヘッドを動作あるいは停止させる際に、そのときの動作状態に設定された検知レベルで前記検知手段が検知した衝撃に基づいて前記磁気ディスクおよび磁気ヘッドの動作を制御する制御手段とを具備することを特徴とする磁気ディスク装置。
【請求項 2】 磁気ディスクの面から磁気ヘッドを浮揚させて移動し情報の読み取りおよび書き込みを行う装置本体と、
前記装置本体が動作停止中に前記磁気ヘッドを待避させておくための待避部と、 前記装置本体に加えられる衝撃を検知する検知手段と、
前記磁気ディスク上から前記待避部の待避位置までの間で行われる前記磁気ヘッドの複数の動作状態に応じて前記検知手段の衝撃検知レベルをそれぞれ設定する手段と、
前記待避部に停止中の前記磁気ヘッドを駆動して前記磁気ディスク側へ移動あるいは前記磁気ヘッドを前記磁気ディスク上へ移動させる際に、それぞれの動作状態に設定された衝撃検知レベルで前記検知手段が検知した衝撃に基づいて前記磁気ディスクおよび磁気ヘッドの動作を制御する制御手段とを具備することを特徴とする磁気ディスク装置。
【請求項 3】 請求項 1、2 いずれか記載の磁気ディスク装置において、
前記制御手段は、
前記磁気ヘッドを動作あるいは停止させる所定の期間、前記検知手段による衝撃検知を無効にすることを特徴とする磁気ディスク装置。
【請求項 4】 ホストからのリードあるいはライト命令を受け付け、受け付けた命令に対してロード／アンロード／シーク／オントラックの実動作を指示するハードディスクコントローラと、
磁気ディスクを回転駆動すると共に前記磁気ディスクに対する情報の書き込みおよび読み取りを行う磁気ヘッドを移動させる駆動手段と、
前記磁気ディスクおよび前記磁気ヘッドを含む駆動手段に加えられる衝撃を検知してその量に応じた検知信号を出力する衝撃検知手段と、
衝撃が検知されたことが通知されると、前記磁気ディスクおよび磁気ヘッドを保護するよう前記駆動手段を動作させると共に、前記ハードディスクコントローラからのロード／アンロード／シーク／オントラックの各動作指

2

示に応じて検知信号のゲインを切り替えるための制御信号を出力する CPU と、
前記制御信号によりゲイン設定値が切り替えられ、前記衝撃検知手段から入力された検知信号を前記ゲイン設定値に基づいて可変して出力するゲイン切替器と、 前記ゲイン切替器から出力された検知信号が所定のしきい値を越えた場合、前記 CPU に衝撃検知を通知する手段とを具備することを特徴とする磁気ディスク装置。
【請求項 5】 磁気ディスクの面から磁気ヘッドを浮揚させて移動し情報の読み取りおよび書き込みを行う装置本体を有する磁気ディスク装置の衝撃検出方法において、
前記装置本体がもつ前記磁気ヘッドの複数の動作状態に応じて衝撃の検知レベルをそれぞれ設定する工程と、
前記磁気ヘッドを動作あるいは停止させる際に、そのときの動作状態に設定されている衝撃の検知レベルで前記装置本体に加えられる衝撃を検知する工程とを有することを特徴とする磁気ディスク装置の衝撃検出方法。
【請求項 6】 磁気ディスクの面から磁気ヘッドを浮揚させて移動し情報の読み取りおよび書き込みを行う装置本体とこの装置本体が動作停止中に前記磁気ヘッドを待避させておくための待避部と前記装置本体に加えられる衝撃を検知する検知手段とを有する磁気ディスク装置の衝撃検出方法において、
前記磁気ディスク上から前記待避部の待避位置までの間で行われる前記磁気ヘッドの複数の動作状態に応じて前記検知手段の衝撃検知レベルをそれぞれ設定する工程と、
前記待避部に停止中の前記磁気ヘッドを駆動して前記磁気ディスク側へ移動あるいは前記磁気ヘッドを前記磁気ディスク上へ移動させる際に、それぞれの動作状態に設定された衝撃検知レベルで前記検知手段が検知した衝撃に基づいて前記磁気ディスクおよび磁気ヘッドの動作を制御する工程とを有することを特徴とする磁気ディスク装置の制御方法。
【発明の詳細な説明】
【0001】
【発明の属する技術分野】本発明は、磁気ディスク装置とその衝撃検出方法に関する。
【0002】
【従来の技術】近年、磁気ディスク装置のディスク面の高密度記録化、大容量化および小型化が進んでおり、ディスク面に少しの傷が付いただけでも情報の記録および再生が不可能になることが予想され、ディスク面を保護する技術の構築が急務になっている。
【0003】従来の磁気ディスク装置のキャリッジ駆動方式として、コンタクト・スタート・ストップ（CSS）方式が広く採用されている。
【0004】この CSS 方式は、磁気ディスク媒体を停止中（スタンバイ時、電源オフ時など）、磁気ディス

媒体の面で情報を記録しない領域、例えばディスク内周部分に設けられたランディング・ショッピング・ゾーンの面に磁気ヘッドを接触させたまま待避させておき、リード／ライト時に、磁気ディスク媒体の回転が上がるにつれて磁気ヘッドを浮上させ、このゾーンからシーク動作などを行う方式である。

【0005】このCSS方式の場合、リード／ライト時の動作がスピーディであるという利点はあるものの、情報を記録しない領域といえども磁気ディスク媒体の面に磁気ヘッドが常に置かれている都合上、衝撃に対しては 10 強いとは言えない。

【0006】また、このCSS方式の場合、ディスク面上に情報を記録しない領域があるという前提のものに成り立っているが、今後、この領域についても大容量化および高密度化で情報が記録されることも考えられる。

【0007】そこで、近年では、ヘッドロード／アンロード方式という技術が考案されている。

【0008】このヘッドロード／アンロード方式は、磁気ディスク装置の非稼働時およびスタンバイモード時などに、磁気ヘッドを磁気ディスクの外側に独立して設けた 20 島状のヘッド待避部（以下ランプと称す）に待避（待機）させておき、リード／ライト時に磁気ヘッドをランプからディスク面側へロードし、またリード／ライト終了時に、磁気ヘッドをディスク面からランプ側へアンロードするという方式である。

【0009】ところで、このヘッドロード／アンロード方式を採用する場合、ディスクの面に対して磁気ヘッドを常にフローティングさせ、しかも互の間隔をできる限り少なく保持する必要があることから、磁気ヘッドをディスク面上に移動中（ロード中）は衝撃に対する検知を 30 より精密に行う必要がある。またその一方で、磁気ヘッドをランプに待機中は衝撃に対して強くなることから衝撃に対する検知感度を鈍く、言い換えれば、検知レベルを高くする必要がある。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のCSS方式では、ディスク面と磁気ヘッドとの関係において衝撃センサは一つ設ければ済んでいたことから、1つの検知出力しか得られず、衝撃に対する検知レベルを 40 変えるという発想はなく、このためには検知レベルの異なる複数のセンサを用いることになり、これでは、コストアップが免れないという問題があった。

【0011】また、1つの衝撃センサですべてのレベルの衝撃を検知するために、中間値などで設定してしまうと、不要な衝撃検知が起り、ロード動作時にリトライ動作が頻繁に発生しロード動作を円滑に行えないという問題もある。

【0012】本発明はこのような課題を解決するためになされたもので、磁気ヘッドの複数の動作状態に対応し、その動作状態の数よりも少ない数のセンサを使用し 50

て衝撃からディスク装置を保護することができる磁気ディスク装置およびその衝撃検出方法を提供することを目的としている。

【0013】また本発明は、不要な衝撃検知からのリトライ動作を少なくし、ロード動作を円滑に行うことができる磁気ディスク装置およびその衝撃検出方法を提供することを目的としている。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1記載の発明の磁気ディスク装置は、磁気ディスクの面から磁気ヘッドを浮揚させて移動し前記磁気ディスクから情報の書き込みおよび読み取りを行う装置本体と、前記装置本体に加えられる衝撃を検知する検知手段と、前記装置本体がもつ前記磁気ヘッドの複数の動作状態に応じて前記検知手段の検知レベルをそれぞれ設定する手段と、前記磁気ヘッドを動作あるいは停止させる際に、そのときの動作状態に設定された検知レベルで前記検知手段が検知した衝撃に基づいて前記磁気ディスクおよび磁気ヘッドの動作を制御する制御手段とを具備することを特徴としている。

【0015】請求項2記載の発明の磁気ディスク装置は、磁気ディスクの面から磁気ヘッドを浮揚させて移動し情報の読み取りおよび書き込みを行う装置本体と、前記装置本体が動作停止中に前記磁気ヘッドを待避させておくための待避部と、前記装置本体に加えられる衝撃を検知する検知手段と、前記磁気ディスク上から前記待避部の待避位置までの間で行われる前記磁気ヘッドの複数の動作状態に応じて前記検知手段の検知レベルをそれぞれ設定する手段と、前記待避部に停止中の前記磁気ヘッドを駆動して前記磁気ディスク側へ移動あるいは前記磁気ヘッドを前記磁気ディスク上へ移動させる際に、それぞれの動作状態に設定された検知レベルで前記検知手段が検知した衝撃に基づいて前記磁気ディスクおよび磁気ヘッドの動作を制御する制御手段とを具備することを特徴としている。

【0016】請求項3記載の発明の磁気ディスク装置は、請求項1、2いずれか記載の磁気ディスク装置において、前記制御手段は、前記磁気ヘッドを動作あるいは停止させる所定の期間、前記検知手段による衝撃検知を無効にすることを特徴としている。

【0017】請求項4記載の発明の磁気ディスク装置は、ホストからのリードあるいはライト命令を受け付け、受け付けた命令に対してロード／アンロード／シーク／オントラックの実動作を指示するハードディスクコントローラと、磁気ディスクを回転駆動すると共に前記磁気ディスクに対する情報の書き込みおよび読み取りを行う磁気ヘッドを移動させる駆動手段と、磁気ディスク装置に加えられた衝撃を検知してその量に応じた検知信号を出力する衝撃検知手段と、衝撃が検知されたことが通知されると、磁気ディスクおよび磁気ヘッドを保護す

5

るよう前記駆動手段を動作させると共に、前記ハードディスクコントローラからのロード／アンロード／シーク／オントラックの各動作指示に応じて検知信号のゲインを切り替えるための制御信号を出力するCPUと、前記制御信号によりゲイン設定値が切り替えられ、前記衝撃検知手段から入力された検知信号を前記ゲイン設定値に基づいて可変して出力するゲイン切替器と、前記ゲイン切替器から出力された検知信号が所定のしきい値を越えた場合、前記CPUに衝撃検知を通知する手段とを具備することを特徴としている。

【0018】請求項5記載の発明の磁気ディスク装置の衝撃検出方法は、磁気ディスクの面から磁気ヘッドを浮揚させて移動し情報の読み取りおよび書き込みを行う装置本体を有する磁気ディスク装置の衝撃検出方法において、前記装置本体がもつ前記磁気ヘッドの複数の動作状態に応じて衝撃の検知レベルをそれぞれ設定する工程と、前記磁気ヘッドを動作あるいは停止させる際に、そのときの動作状態に設定されている衝撃の検知レベルで前記装置本体に加えられる衝撃を検知する工程とを有することを特徴としている。

【0019】請求項6記載の発明の磁気ディスク装置の衝撃検出方法は、磁気ディスクの面から磁気ヘッドを浮揚させて移動し情報の読み取りおよび書き込みを行う装置本体とこの装置本体が動作停止中に前記磁気ヘッドを待避させておくための待避部と前記装置本体に加えられ衝撃を検知する検知手段とを有する磁気ディスク装置の衝撃検出方法において、前記磁気ディスク上から前記待避部の待避位置までの間で行われる前記磁気ヘッドの複数の動作状態に応じて前記検知手段の衝撃検知レベルをそれぞれ設定する工程と、前記待避部に停止中の前記磁気ヘッドを駆動して前記磁気ディスク側へ移動あるいは前記磁気ヘッドを前記磁気ディスク上へ移動させる際に、それぞれの動作状態に設定された衝撃検知レベルで前記検知手段が検知した衝撃に基づいて前記磁気ディスクおよび磁気ヘッドの動作を制御する工程とを有することを特徴としている。

【0020】本発明では、装置本体がもつ磁気ヘッドの複数の動作状態に応じて衝撃の検知レベルをそれぞれ設定し、磁気ヘッドを動作あるいは停止させる際に、そのときの動作状態に設定されている衝撃の検知レベルで装置本体に加えられる衝撃を検知するので、磁気ヘッドの動作状態の数よりも少ない数のセンサを使用してディスクの保護を行うことができる。

【0021】また、磁気ヘッドを動作あるいは停止させる所定の期間、検知手段による衝撃検知を無効にすることで、不要な衝撃検知からのリトライ動作を少なくし、ロード動作を円滑に行うことができる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら発明の実施の形態を説明する。

6

【0023】図1は本発明に係る一実施形態の磁気ディスク装置の構成を示す斜視図、図2はその平面図、図3はその機能ブロック図である。この実施形態の磁気ディスク装置はヘッドロード／アンロード方式を採用したものである。

【0024】これらの図に示すように、このヘッドロード／アンロード方式の磁気ディスク装置は、記録媒体としての磁気ディスク1と、この磁気ディスク1を回転駆動させるスピンドルモータ2（以下SPM2と称す）と、それぞれ磁気ヘッド18を搭載した複数のアーム8を多段に固定したヘッドアクチュエータ3と、このヘッドアクチュエータ3を駆動するボイスコイルモータ4（以下VCM4と称す）と、磁気ディスク装置の非稼働時およびスタンバイモード時において磁気ヘッド18を磁気ディスク1の外側の定位置に定位（待機）させるための島状のヘッド待避部としてのランプ5とを備えている。

【0025】ランプ5は、アーム8の先端部に突出されたタブ6をガイドするための段部5aと、この段部5aにガイドされて移動されてきたタブ6を定位置に拘束するための拘束部5bとを有し、ディスクが回転駆動しているとき、あるいは停止中においても、ディスクドライブに対する衝撃で磁気ヘッド部分がディスク面に飛び出さないよう保護するものである。

【0026】また、図3に示すように、この磁気ディスク装置は、装置全体の制御を行うCPU11と、ホストと装置内部との間での各種命令やリード／ライトデータの入出力等を制御するハードディスクコントローラ（HDC）12と、VCM4を駆動制御するボイスコイルモータドライバIC（VCMドライバIC）13と、SPM2を駆動制御するスピンドルモータドライバIC（SPMDドライバIC）14と、リード／ライトデータを処理するリード／ライト回路16と、リード／ライトデータの一次保存領域であるバッファメモリ17、磁気ヘッド18、磁気ディスク装置本体に対する衝撃を検知してその検知量をアナログ波形（アナログ信号）に変換して出力する衝撃センサ21、この衝撃センサ21から出力されたアナログ信号を増幅するアンプ22、このアンプ22によって増幅されたアナログ信号の高周波成分をカットするローパスフィルタ23（以下LPF23と称す）、このLPF23から入力された検知信号のゲイン（利得）をCPU11により設定された設定レベルまで可変して出力するゲイン切替器24、このゲイン切替器24から入力された検知信号が一定範囲以内であるかを判定し、一定範囲を外れた場合、衝撃検出信号、例えばパルス信号を出力するコンパレータ25、このコンパレータ25から出力された衝撃検出信号（パルス信号）をラッチしてCPU11に出力し衝撃発生を通知するラッチ回路26等を有している。

【0027】CPU11はファームウェアが格納された

7

フラッシュメモリ (FROM) 15を有しており、このFROM15に格納されているファームウェアに従って全体の制御と各種データ処理のための演算を実行する。

【0028】例えばHDC12がホストより転送されてきたリード/ライト命令を受け付けると、受け付けたリード/ライト命令に対する具体的な動作、つまりロード動作、シーク動作、オントラック動作あるいはアンロード動作などを実行するようCPU11に指示を行うので、CPU11はHDC12からの各命令に対してVC
M3およびSPM2が動作するようVCMドライバIC 10
13とSPMDドライバIC14を制御する。

【0029】また、CPU11はドライブの動作状態に応じてゲイン切替器へ制御信号を出力しゲイン (感度) を切り換える。

【0030】さらにこのCPU11は当該リード/ライト命令が一定時間以上送られてこない場合に省電力化のためにスタンバイモードに入る。スタンバイモードとは、磁気ヘッド部分をランプ5が提供する待機位置に待機させ、かつスピンドルモータ2を定格回転数よりも低い、予め決められた回転数で駆動させるモードである。20
ここで、定格回転数とは、磁気ディスク1からデータをリード/ライトするためのディスク回転数である。スタンバイモード時のディスク回転数は、ランプ5に待機していた磁気ヘッドが磁気ディスク1の内側へ向かって移動を開始してから磁気ディスク1上のデータ記録領域に到達するまでに要する時間、つまりロード時間を考慮して決められている。すなわち、SPM2がスタンバイ時の一定回転数から定格回転数に達するのに要する時間と前記ロード時間とがほぼ等しくなるように、スタンバイ
モード時のディスク回転数が決められている。30

【0031】次に、この磁気ディスク装置の基本的な動作について説明する。スタンバイモードにおいて、SPM2は、ロード時間を考慮して決められた、定格回転数よりも低い所定回転数で駆動されている。ホストからのリード/ライト命令が発生すると、ハードディスクコントローラ (HDC) 12がこれを受けてCPU11に各動作命令 (ロード/アンロード/シーク/オントラックなどの指示命令) として送出する。CPU11は、各動作の命令を受け取ると、直ちにスタンバイモードを解除して各動作を実行するための手順を実行する。40

【0032】CPU11は、まず、SPMDドライバIC14、VCMドライバIC13およびゲイン切替器24に、それぞれ同じタイミングで制御信号b、c、dを送り出す。

【0033】すなわち、CPU11は、SPMDドライバIC14へは、磁気ディスク1を定格回転数で駆動するために必要な駆動電流をSPM2へ供給するように指示する制御信号bを送り、これと同時に、VCMドライバIC13へは、磁気ヘッド18を磁気ディスク1の内側へ向けて移動させるための駆動電流をVCM4へ供給す50

8

るように指示する制御信号cを送り、さらにゲイン切替器24へはそれぞれの動作命令に応じた検知レベル設定用の制御信号dを送る。

【0034】ここから、この磁気ディスク装置の衝撃検知からの動作について説明する。この磁気ディスク装置に衝撃が加えられたとき、磁気ヘッド18が完全にアンロードした状態であれば、ランプ5の段部の奥に磁気ヘッド18が定位しており、衝撃がかなり高かったとしてもディスク面に記録されているデータが破壊される心配はない。

【0035】しかし、ランプロード中であれば、ディスク面に対して磁気ヘッド18が浮揚してはいるものの、一定以上の衝撃が加えられると、磁気ヘッド18がランプ5から磁気ディスク1の上に落ちて、磁気ディスク1に記録されているデータや磁気ヘッド18を破壊してしまう。

【0036】また、オントラック中であり、しかもライト動作を行っている最中であれば、磁気ヘッド18の振れでディスク面上の他のエリアにデータを誤ってライトされてしまい、そのエリアに既に記録されていたはずの元のデータが消されてしまうことになる。

【0037】そこで、予め衝撃の検知レベルを可変しておき、ランプロード中であれば、少しの衝撃でもロードを事前に中止しアンロード動作に変更したり、オントラック中であれば、ライトを禁止するなどの処理を行うことができる。

【0038】ところで、ランプロード時とオントラック時とでは、検知したい衝撃のレベルは同一ではない。

【0039】つまり、ランプロード時は、ランプ5の段部にこすりながら磁気ヘッド18が移動するため抵抗が大きく、この抵抗をのりきるための電流が大きく変化して、キャリッジが動き出すため、例えば10G程度までは検知する必要がない。

【0040】一方、オントラック時は、電流の大きな変化もキャリッジの動きもなく、ライトしている可能性があるため、例えば2G程度を超えた衝撃は検知したい。

【0041】このように10Gと2Gほども検知レベルが離れた2つの衝撃を検知しようとする、一般的にはそれぞれのレベル検知用の2つの衝撃センサが必要になる。これを、1つの衝撃センサで賄おうとする場合、検知レベルを互の中間値、例えば5G程度に設定することが考えられるが、これでは、特に繊細な検知が要求されるオントラック時の衝撃検出が正しく行えない可能性がある。

【0042】そこで、この実施形態では、1つの衝撃センサ21から得られる検知信号のゲインを動作状態に応じて複数の段階に切り換えることで検知レベルを可変し、異なる動作状態での衝撃レベルの検出を行えるようにしている。

【0043】すなわち、この磁気ディスク装置の場合、

ディスクドライブ本体に衝撃が加えられると、衝撃センサ21が衝撃を検知し、これがアナログ信号で出力される。この出力信号は微小であるため、これをアンプ22で増幅し、LPF23で高周波をカットし、検知信号としてゲイン切替器24を通じてコンパレータ25に入力する。

【0044】一方、CPU11は、そのときどきの動作状態、例えば磁気ヘッド18がランプ5に待避したとき（以下アンロード時と称す）、ランプ5からディスク面上へ磁気ヘッド18が浮上したとき（以下ランプロード時と称す）、ディスク面へ移動した磁気ヘッド18を目的のシリンダへ移動させるとき（以下シーク時と称す）、目的のシリンダを捕捉して磁気ヘッドが追従していくとき（以下オントラック時と称す）に応じて、ゲイン切替器24にそれぞれの制御信号を送出し、ゲイン切替器24の検知レベルを2G、5G、10Gのいずれかの設定に切り替えるので、LPF23からゲイン切替器24に入力された検知信号は、それぞれの動作状態でのゲイン（感度）に可変されてコンパレータ25に出力される。

【0045】このときのゲイン比は、例えば2倍以上に設定される。例えば、磁気ヘッド18がランプ5に待避中のアンロード時はゲインを低く設定しきい値までの到達幅を広く、例えば10Gぐらいまでとし衝撃検知感度を鈍感にし、磁気ヘッド18の動きが大きいランプロード時やシーク時であれば、ゲインは中間設定とし、しきい値までの到達幅を中間、例えば5Gぐらいまでとし衝撃検知感度を中程度にし、磁気ヘッド18の動きの少ないオントラック時にはゲインを高く設定し、しきい値までの到達幅を最も狭く、例えば2Gぐらいまでとし衝撃検知感度を最も敏感にする。

【0046】ゲイン切替器24からのゲイン変換された検知信号がコンパレータ25に入力されると、コンパレータ25は、入力された検知信号のレベルと予め設定されている一定の電圧（しきい値電圧）とを比較し、検知信号がしきい値を越えた場合、あるいは一定範囲を外れた場合、ラッチ回路26に衝撃検出信号、例えばHIなどのパルスを出力し、ラッチ回路26はこの衝撃検出信号をラッチしてCPU11に入力し、レベルを超えた衝撃が加えられたことを知らせる。

【0047】これにより、CPU11は、動作状態に応じてVCM4およびSPM2の制御およびデータ処理が行える。

【0048】例えばランプロード中であれば、アンロード動作に変更したり、オントラック時でライト動作中であれば、ライト動作を禁止するなどの制御が行える。

【0049】図4に動作状態に応じた衝撃ゲインを設定する動作のフローチャートを示す。HDC12からのコマンドを受け、コマンドの種類に応じてロード動作あるいはシーク動作を行う。

【0050】ここで、CPU11はVCM3あるいはSPM2を制御するにあたり、ゲイン切替器24に対し制御信号dを送出し、衝撃検知のためのゲインを設定する。

【0051】この場合、CPU11は、図4に示すように、まず、受けたコマンドがロード命令であるかどうかを判定し（S101）、コマンドがロード命令であれば（S101のYes）、検出レベルが10Gになるように制御信号dをゲイン切替器24に送出し、検知信号のゲインを変化させる設定をゲイン切替器24に行う（S102）。

【0052】また、コマンドがロード命令でない場合（S101のNo）、CPU11は受けたコマンドがシーク命令であるかどうかを判定し（S103）、コマンドがシークであれば（S103のYes）、検出レベルが5Gになるように制御信号dをゲイン切替器24に送出し、検知信号のゲインを変化させる設定をゲイン切替器24に行う（S104）。

【0053】また、コマンドがシーク命令でない場合（S103のNo）、残る命令は、オントラック命令であるので、このときCPU11は、検出レベルが2Gになるように制御信号dをゲイン切替器24に送出し、検知信号のゲインを変化させる設定をゲイン切替器24に対して行う（S105）。

【0054】続いて、この磁気ディスク装置全体としての動作を説明する。衝撃センサ21によりこの磁気ディスク装置本体に対する衝撃が検知されたとき、CPU11はロード中であるかどうかを、まず判断する（S201）。

【0055】この判断結果、ロード中であって、衝撃検知をマスクしていなければ（S202のNO）、CPU11は衝撃の大きさが10G（図42のS102の処理で既に設定済み）以上であるかどうかを判断する（S203）。

【0056】この判断結果、10G以上であれば、CPU11はロード動作を停止すると共に（S204）、アンロード動作を実行する（S205）。

【0057】一方、上記判断結果、ロード中でない場合には（S201のNO）、CPU11はシーク中であるかどうかを判断し（S206）、シーク中であって（S206のYES）、衝撃検知をマスクしていなければ（S207のNO）、衝撃の大きさが5G（図4のS104の処理で既に設定済み）以上であるかどうかを判断し（S208）、5G以上であれば（S208のYES）、シーク動作を停止し（S209）、アンロード動作を実行する（S205）。

【0058】また、シーク中でない場合には（S206のNO）、オントラック中であるので、オントラック中であって衝撃検知をマスクしていなければ（S210のNO）、CPU11は衝撃の大きさが2G（図4のS1

05の処理で既に設定済み)以上であるかどうかを判断し(S211)、2G以上であれば(S211のYES)、ライト動作を禁止し(S212)、アンロード動作を実行する(S205)。このように1つの衝撃センサ21を用いて、アンロード動作時、ロード動作時、シーク動作時、オントラック動作時などのそれぞれの動作状態に応じて、異なる衝撃のレベル(この例では10G, 5G, 2G)を検知することができる。

【0059】そして、それぞれに設定されたレベルで衝撃が検知された場合には、アンロード動作を行い、その後、ロード動作から再度処理を繰り返す。

【0060】S202, S207, S210の各マスク中判定処理は、衝撃センサ21が検知しても、CPU11がそれを無視する期間を設定している場合に使用する。

【0061】以下、衝撃検知をマスクする場合について詳しく説明する。ロードの始めに、電流を流してランプ5を移動するときや、ロード前に行うキャリブレーション動作において電流を流したときには、正常な動作であるにもかかわらず衝撃として検知されてしまうことが多い。

【0062】キャリブレーション動作とはロードの前にVCM4の逆起電力検出回路のばらつきを補正するために、磁気ヘッド18が速度0となっているとき(停止時)の逆起電圧を測定する。

【0063】磁気ヘッド18を外周方向に移動させる向きに電流を流すことでランプ5の端に磁気ヘッド18が押しつけられるのでキャリッジに移動はなく、速度0での逆起電圧が測定できる。通常、この測定は流す電流を変えて3回行われる。

【0064】このように実際の衝撃によるものではない、予測される衝撃検知に対してその都度、アンロードしてはロード動作が実行できない。

【0065】そこで、上記測定を終えるまでの一定の期間、ラッチ回路26からの衝撃検出信号の入力がCPU11にあってもCPU11側でこの衝撃通知をマスクし、一定の期間経過後、マスクを解除することで、本来必要とする衝撃のみを確実に検知する。

【0066】以下、図6～図8を参照して、磁気ディスク装置が動作中に発生し得る具体的な事象について説明する。

【0067】図6～図8において、(a)はコンパレータ25から出力された衝撃検出信号、(b)はラッチ回路から出力されるラッチ後の衝撃検出信号、(c)はVCM電流であり、(a)～(c)すべて横軸は時間を表している。(c)の縦軸は電流を示し横軸(点線)との交点は電流0を示し、正方向(図の上方向)が磁気ヘッドをディスク外周方向へ移動するように流す電流の向き、負方向(図の下方向)が磁気ヘッドをディスク内周方向へ移動するように流す電流の向きを示す。VCM電

流については図1のブロック図中には示していないが、一般的な磁気ディスク装置の、キャリッジを駆動するVCM4に流れる電流である。キャリッジとはヘッドアクチュエータ3、アーム8および磁気ヘッド18からなる可動部分をいう。

【0068】図6は磁気ヘッド18のロード動作が衝撃を検知することなく正常に行われた場合、図7は磁気ヘッド18がランプ5の段部5aを移動しているときに衝撃が検知された場合、図8はキャリブレーション中、すなわち、ランプ5に待避し停止状態の磁気ヘッド18が動く前に衝撃が検知された場合、の各動作をそれぞれVCM電流の変化で示す図である。

【0069】まず、図6を参照し正常なロード動作について説明する。ランプ5に待避させている磁気ヘッド18をランプ5から移動する前には、同図(c)に示すように、始めにVCM電流を第1の期間61、300mA程度(中程度)を流し、次の第2の期間62、VCM電流を400mAまで上げ、最後の第3の期間63、VCM電流を210mA程度まで下げるキャリブレーション動作を行う。つまり、電流量を3段階に変えて磁気ヘッド18を外周側、つまりランプ5の端に押し付ける動作を行う。

【0070】この3段階のキャリブレーション動作を行った後、これまでとは逆の方向、つまり磁気ヘッド18が磁気ディスクの内周側に向かって動く方向(以下内周側と称す)にVCM電流を第4の期間64だけ流し、磁気ヘッド18を内周側へ押し出す。その後の第5の期間65は、ロード動作として、キャリッジの速度制御を行いつつライブ5の段上にタブ6をこすらせながらキャリッジ(磁気ヘッド)を内周側に向かって移動させる。

【0071】図7は図6に示したロード動作を実行中に、例えばランプ5上をタブ6が移動中に衝撃が検出された場合の動作を示す図である。

【0072】この場合、上記図6の動作と同様に、第1の期間61から第3の期間63まででキャリブレーション動作を行った後、これまでとは逆の方向にVCM電流を第4の期間64だけ流すはずであるが、この第4の期間64内、例えば図7のタイミング71の時点で、図7(a)の衝撃検出信号(パルス)72がコンパレータ25から出力され、これがラッチ回路26で図7(b)のようにHI73としてラッチされると、CPU11は衝撃と判断し、以降、アンロード動作として、第6の期間74、VCM電流を流すのを停止し、ロード動作を停止させた後、第7の期間75、正方向にVCM電流を流し、その後の期間76、キャリッジの速度制御を行いつつライブ5の段部5aにタブ6をこすらせながらキャリッジ(磁気ヘッド)を外周側に向かって移動させる。なお、図示していないが、アンロード動作後、再度、キャリブレーション動作からリトライする。

【0073】図8は上記図6に示したロード動作を実行

13

中に、例えばキャリブレーション期間中に衝撃が検出された場合の動作を示す図である。

【0074】この場合、第1の期間61から第2の期間62に移るまでは図6の動作と同様である。

【0075】そして、第2の期間62内、例えば図8(c)のタイミング81の時点で、図8(a)の衝撃検出信号(パルス)82がコンパレータ25から出力され、これがラッチ回路26で図8(b)のようにHI83にラッチされると、CPU11は衝撃と判断し、キャリブレーション動作を停止し、以降、図8(c)の期間84だけVCM電流を流すのをやめ、再度、図6で示したのと同様に第1の期間61、第2の期間62という順でキャリブレーション動作をリトライする。

【0076】このように、図7、図8のタイミングでCPU11が衝撃を検知してしまうと、リトライを繰り返すことになり、ロード動作ができなくなってしまうことが多い。そこで、図6の例えば第2の期間62と第4の期間64のでの衝撃検知をしないようにマスクし無効にしておけば、不要な衝撃検知を行わないで済み、ロード動作を円滑に行えるようになる。

【0077】このようにこの実施形態の磁気ディスク装置によれば、ヘッドロード/アンロード方式を採用するにあたり、磁気ヘッド18を含むキャリッジの動作状態に応じて、CPU11がゲイン切替器24を制御して衝撃センサ21から得られる検知信号のゲインを可変させた上でコンパレータ25へ入力するので、例えばゲイン切替器24に対し検知信号のゲインを低く設定していた場合には、コンパレータ25において一定のしきい値までの幅が広がり衝撃検知感度が下がり、また検知信号のゲインを高くし設定した場合には、しきい値までの幅が狭まり衝撃検知感度が上がるので、一つの衝撃センサ21を使用して異なる検知レベルで衝撃を検知することができる。

【0078】すなわち、ヘッドロード/アンロード方式における磁気ディスク1およびランプ5間の磁気ヘッド18を含むキャリッジ部分の異なる動作状態に、衝撃センサ18一つだけで対応し、磁気ディスク1および磁気ヘッド18を衝撃から保護することができる。

【0079】また、磁気ヘッド18を動作あるいは停止させる所定の期間、例えば図6に示した第2の期間62や第4の期間64に、コンパレータ25およびラッチ回路26を通じて通知された衝撃検出信号をCPU11が無効にすることで、不要な検知でのリトライ動作を少なくすることができる。

【0080】なお、本発明は上記実施形態のみに限定されるものではない。

【0081】上記実施形態では、衝撃センサ18を一つ用いて、この磁気ディスク装置がもつアンロード、ランプロード、シーク、オントラックなどの4つの動作状態のうち、2G、5G、10Gという3つのレベルで衝撃

14

のレベルを判定できるようにしたが、これ以外に衝撃のレベル差がさらに大きい場合は、衝撃センサを2つ用いて、それぞれに複数の動作状態を割り当てるようにしてもよい。

【0082】つまり、センサの数よりも動作状態あるいは検知レベルの数が多い場合に、本発明は有効である。

【0083】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、ヘッドロード/アンロード方式を採用するにあたり、磁気ヘッドの複数の動作状態にそれぞれ対応して衝撃検知手段から得られる検知信号のゲインを可変させ、その上で衝撃の有無を判断するので、磁気ヘッドの複数の動作状態に対応しその動作状態の数よりも少ない数のセンサを使用して衝撃からディスク装置を保護することができる。

【0084】また、磁気ヘッドを動作あるいは停止させる所定の期間、検知手段による衝撃検知を無効にすることで、不要な衝撃検知からのリトライ動作を少なくし、ロード動作を円滑に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る一実施形態の磁気ディスク装置の構成を示す斜視図

【図2】図1の磁気ディスク装置の平面図

【図3】図1の磁気ディスク装置の機能ブロック図

【図4】CPUが動作状態に応じた衝撃ゲインを設定する際のフローチャート

【図5】この磁気ディスク装置の衝撃検知動作を示すフローチャート

【図6】磁気ヘッドのロード動作が衝撃を検知することなく正常に行われた場合の動作をVCM電流の変化で示す図

【図7】磁気ヘッドがランプの段部を移動しているときに衝撃が検知された場合のCPUの動作をVCM電流の変化で示す図

【図8】キャリブレーション動作中に衝撃が検知された場合のCPUの動作をVCM電流の変化で示す図

【符号の説明】

1・・・磁気ディスク

2・・・スピンドルモータ(SPM)

3・・・ヘッドアクチュエータ

4・・・ボイスコイルモータ(VCM)

5・・・ランプ

6・・・タブ

11・・・CPU

12・・・ハードディスクコントローラ(HDC)

13・・・ボイスコイルモータドライバIC(VCMドライバIC)

14・・・スピンドルモータドライバIC(SPMドライバIC)

18・・・磁気ヘッド

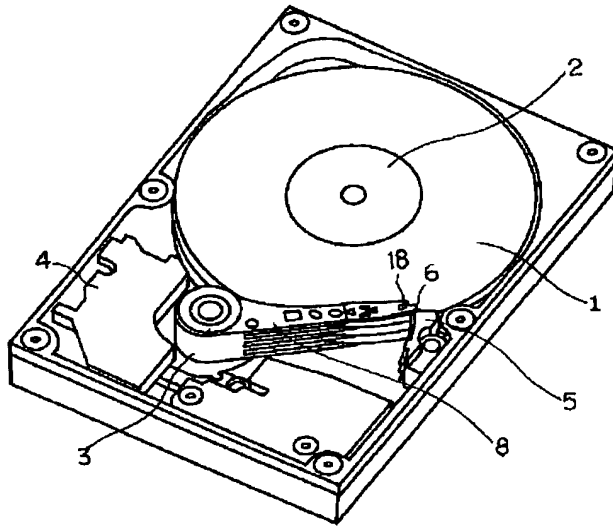
15

21・・・センサ
22・・・アンプ
23・・・ローパスフィルタ (LPF)

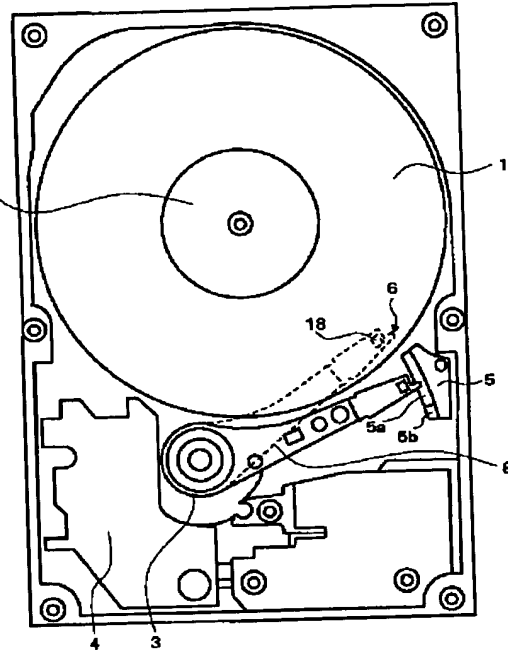
* 24・・・ゲイン切換器
25・・・コンパレータ
* 26・・・ラッチ回路

16

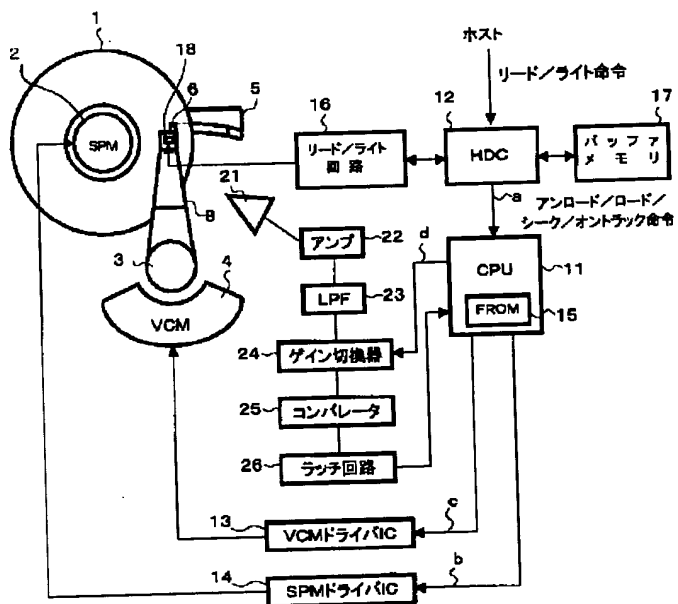
【図1】



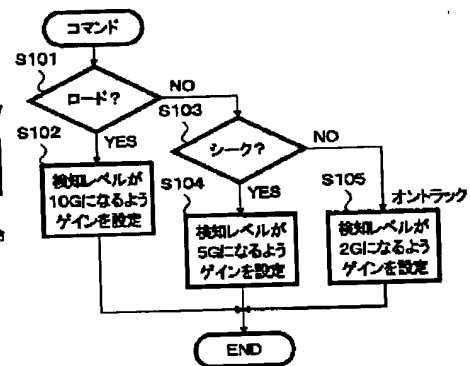
【図2】



【図3】



【図4】



```

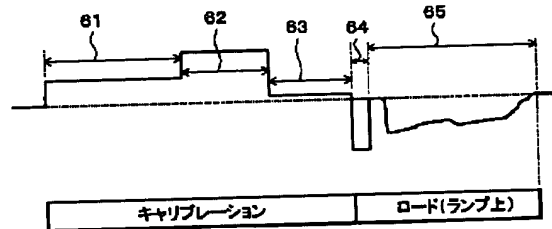
graph TD
    Start([ ]) --> S201
    S201([S201]) --> D201{ロード中?}
    D201 -- NO --> S206
    D201 -- YES --> S202
    S202([S202]) --> D202{衝撃検知  
マスク中?}
    D202 -- YES --> S207
    D202 -- NO --> S203
    S203([S203]) --> D203{衝撃検知  
(10G以上)?}
    D203 -- YES --> S204
    D203 -- NO --> S206
    S204([S204]) --> P204[ロードを停止]
    P204 --> S205
    S205([S205]) --> P205[アンロード]
    P205 --> S206
    S206([S206]) --> D206{シーク中?}
    D206 -- YES --> S207
    D206 -- NO --> S209
    S207([S207]) --> D207{衝撃検知  
マスク中?}
    D207 -- YES --> S208
    D207 -- NO --> S209
    S208([S208]) --> D208{衝撃検知  
(5G以上)?}
    D208 -- YES --> S211
    D208 -- NO --> S209
    S209([S209]) --> P209[シークを停止]
    P209 --> S210
    S210([S210]) --> D210{衝撃検知  
マスク中?}
    D210 -- YES --> S211
    D210 -- NO --> S212
    S211([S211]) --> D211{衝撃検知  
(2G以上)?}
    D211 -- YES --> S212
    D211 -- NO --> S209
    S212([S212]) --> P212[ライト禁止]
    P212 --> S209
    S209 --> S210
    S210 --> S206
    S206 --> End([END])
    S209 --> End
    S212 --> End
    S205 -- リトライへ --> S201

```

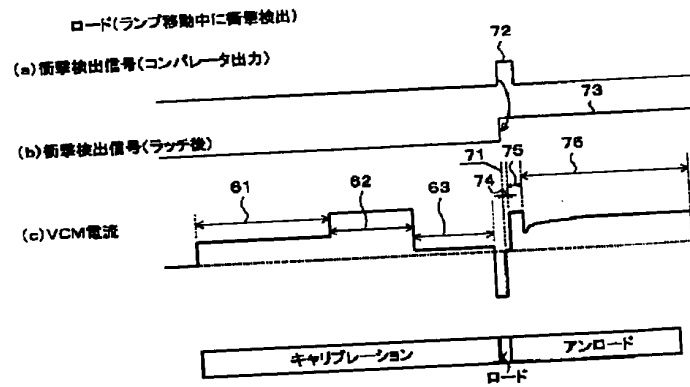
ロード(正常)

(b) 衝擊検出信号(ラッチ後)

(c) VCM電流



【図7】



【図8】

